

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-098485

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/15
G06T 1/00
G06T 3/00
H04N 5/225

(21)Application number : 09-254734

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 19.09.1997

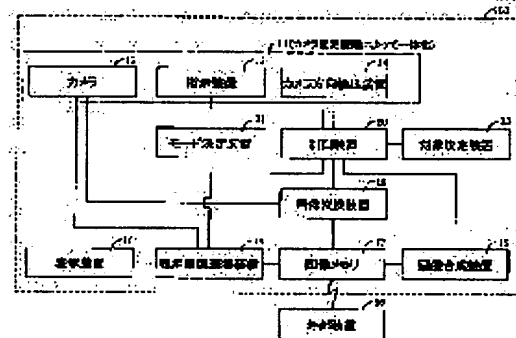
(72)Inventor : NAKAO TOSHIYASU

(54) IMAGE INPUT DEVICE AND RECORDING MEDIUM RECORDING IMAGE PROCESSING PROGRAM OF THE IMAGE INPUT DEVICE AND READ BY COMPUTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image input device that receives an image photographed in a wide range by a camera and conducts display composition processing in response to a photographed object automatically.

SOLUTION: A camera 12 is directed to an object and photographs the object, and an instruction device 13 instructs a processing type. An object decision device 20 decides the object based on information received from a camera direction detector 14 and denoting a photographing direction of the camera and the instruction content of the instruction device, and a mode identification device 21 decides the processing type of a photographed image by the information from the camera direction detector and the instruction device. In the composite processing, an image converter 18 converts an input image so that a geometrical shape of an object in the input image is correct, an image composition device 15 composes pluralities of images whose geometrical shape is correctly decoded and a display image converter 19 converts the image so that the shape and the direction of the image or the composes image and allows the resulting image to be displayed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3109580

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-98485

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	
H04N 7/15		H04N 7/15	
G06T 1/00		5/225	2
3/00			
H04N 5/225		G06F 15/62	380
		15/66	365

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全18頁)

(21) 出願番号 特願平9-254734

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月19日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 中尾 敏康

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

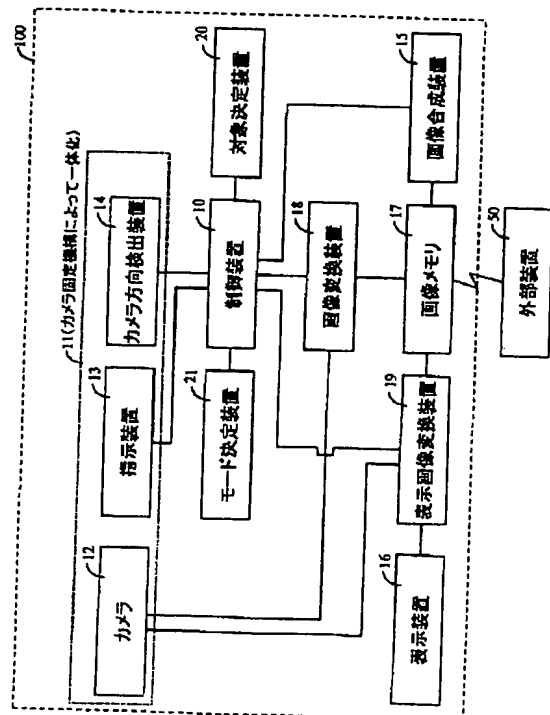
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像入力装置および画像入力装置の画像処理プログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 カメラで広範囲を撮像した画像を入力可能であり、かつ、自動的に撮像対象に応じた表示・合成処理を行う画像入力装置を提供する。

【解決手段】 カメラ12を撮像対象に向けることで撮像対象を撮像し、指示装置13により処理種別を指示する。対象決定装置20は、カメラ方向検出装置14から入力されるカメラの撮像する方向の情報と、指示装置の指示内容から撮像対象を決定し、モード識別装置21は、カメラ方向検出装置および指示装置の情報により撮像した画像に対する処理種別を決定する。合成処理は、画像変換装置18が、入力画像中の対象の幾何形状が正しくなるように入力画像を変換し、画像合成装置15によって幾何形状が正しく復元された複数の画像を合成し、表示画像変換装置19は、画像もしくは合成画像の形状と方向が正しくなるように変換して表示させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】撮像対象を撮像するカメラと、
前記カメラの方向を検出するカメラ方向検出装置と、
前記カメラの撮像方向を水平方向に固定された回転軸に
対してユーザが自由に変更可能なように、少なくとも前
記カメラと前記カメラ方向検出装置を一体化し、前記カ
メラの回転中心の位置を一定の高さに保持するカメラ固
定機構と、
前記カメラ方向検出装置のカメラの方向に関する情報か
ら、前記カメラが撮像した画像に含まれる撮像対象の幾
何形状が正しくなるように幾何変換を適用し、画像メモ
リに記憶する画像変換装置と、
前記画像メモリに記憶されている画像の合成処理を行
い、合成した画像を前記画像メモリに記憶する画像合成
装置と、
から構成されることを特徴とする画像入力装置。

【請求項 2】請求項 1 に記載の画像入力装置であって、
前記カメラ固定機構が、前記カメラの撮像方向を回転軸
と鉛直な平面上でユーザが自由に変更可能であり、か
つ、回転軸の水平に対する角度をもユーザが自由に設定
できるように前記カメラ及び前記カメラ方向検出装置を
一体化するように構成されていることを特徴とする画像
入力装置。

【請求項 3】請求項 1 または 2 に記載の画像入力装置に
おいて、

前記カメラ方向検出装置のカメラの方向に関する情報か
ら、前記カメラが撮像する対象を示す撮像対象種別を決
定する対象決定装置と、

ユーザが処理内容の指示を入力する指示装置と、
少なくとも前記指示装置で入力された処理内容を参照す
ることにより、前記カメラによって撮像される画像に対
する処理種別を決定するモード決定装置と、をさらに備
え、

前記画像合成装置は、前記モード決定装置で決定された
処理種別が、合成処理の場合に、画像の合成処理を行う
ことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 4】請求項 3 に記載の画像入力装置であって、
前記カメラ固定機構によって一体化された前記カメラ
に、前記指示装置を取り付けることによって、ユーザ
は、撮像方向を変更する作業と同時に、前記処理内容を
指示することができることを特徴とする画像入力装置。

【請求項 5】請求項 3 または 4 に記載の画像入力装置で
あって、

前記画像変換装置が、前記対象決定装置の撮像対象種別
に応じて、前記撮像対象の幾何歪補正を撮像画像に適用
し、前記幾何歪補正は、前記カメラ方向検出装置のカメ
ラの方向に関する情報に基づき、撮像対象の幾何形状が
正しく再現されるように補正を行い、この結果を前記画
像メモリに記憶することを特徴とする画像入力装置。

【請求項 6】請求項 3 ～ 5 のいずれか一項に記載の画像

入力装置であって、

前記カメラにより撮像した画像、または、前記画像メモ
リに記憶されている画像を表示する表示装置と、
前記カメラ方向検出装置のカメラの方向に関する情報と
前記対象決定装置の撮像対象種別に応じて、前記表示装
置に適した表示を行うために前記表示装置に表示する画
像の変換を行う表示画像変換装置と、を更に備えること
を特徴とする画像入力装置。

【請求項 7】請求項 6 に記載の画像入力装置であって、
前記表示画像変換装置が、前記モード決定装置から処理
種別に関する情報も参照して、前記表示装置に適した表
示を行うために前記表示装置に表示する画像の変換を行
うことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 8】撮像対象を撮像するカメラと、前記カメラ
の方向を検出するカメラ方向検出装置と、ユーザが画像
処理内容の指示を入力する指示装置と、前記カメラの撮
像方向を水平方向に固定された回転軸に対してユーザが
自由に変更可能なように、前記カメラと前記指示装置と
前記カメラ方向検出装置を一体化し、前記カメラの回転
中心の位置を一定の高さに保持するカメラ固定機構と、
を少なくとも備えた画像入力装置の画像処理プログラム
を記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体であ
って、

前記カメラ方向検出装置のカメラの方向に関する情報か
ら、前記カメラが撮像する対象を示す撮像対象種別を決
定する対象決定機能と、

前記指示装置で入力された処理内容と前記カメラ方向検
出装置のカメラの方向に関する情報とを参照することに
より、前記カメラによって撮像される画像に対する処理
種別を決定するモード決定機能と、

前記カメラ方向検出装置のカメラの方向に関する情報か
ら、前記カメラが撮像した画像に含まれる撮像対象の幾
何形状が正しくなるように幾何変換を適用し、コンピュ
ータが備え持つ記憶装置に記憶させる画像変換機能と、
前記モード決定機能で決定された処理種別が合成処理の
場合に、前記記憶装置に記憶されている画像の合成処理
を行い、合成した画像を前記記憶装置に記憶させる画像
合成機能と、

前記カメラ方向検出装置のカメラの方向に関する情報と
前記対象決定機能が決定した撮像対象種別に応じて、表
示装置に適した表示を行うために前記表示装置に表示す
る画像の変換を行う表示画像変換機能と、
を備えることを特徴とする画像入力装置の画像処理プロ
グラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒
体。

【請求項 9】請求項 8 に記載の画像入力装置であって、
前記カメラ固定機構が、前記カメラの撮像方向を回転軸
と鉛直な平面上でユーザが自由に変更可能であり、か
つ、回転軸の水平に対する角度をもユーザが自由に設定
できるように前記カメラ及び前記カメラ方向検出装置を

一体化するように構成されていることを特徴とする画像入力装置の画像処理プログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明はTV会議装置やパーソナルコンピュータなどで利用される画像入力装置であり、更に詳しくは、画像入力装置の撮像装置の撮像範囲不足を補うために、複数の画像を合成して入力する機能を備えた画像入力装置およびこの画像入力装置の画像処理プログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来、TV会議装置やパーソナルコンピュータなどで利用される画像入力装置は、CCD (Charge Coupled Device) 等の固体撮像素子を用いたビデオカメラ等の撮像装置を利用するのが一般的である。この種の画像入力装置は、CCDのエリアセンサの画素数に応じて解像度および撮像範囲が決まってしまう、広範囲な画像を入力する必要がある場合には、必要な解像度と撮像範囲を両立させて読み取ることができない問題があった。また、得られる画像の形状が固定であることから、例えば水平方向、鉛直方向や斜め方向に長い範囲を収めた画像を取得することは難しいという問題があった。

【 0 0 0 3 】この従来の画像入力装置の問題を解消するために1台のカメラで撮像した複数の画像を合成する手法が提案されている。特に書画を対象とした従来技術として、特開平 8 - 6 5 4 5 7 号公報に記載されている発明が知られている。この従来技術は、原稿の必要な部分だけを、必要な解像度で複数の分割像により取得し、取得した画像に合成処理を適用することで所望の画像を入力するというものである。原稿の必要な部分だけを選択的に、高い解像度で入力できるという長所があるが、広範囲の書画の画像を生成するためにはカメラを対象上で平行に保ったまま移動する必要がある、画像の合成位置を決定するためにあらかじめ全体像を撮像するという手間が必要であった。

【 0 0 0 4 】また、同一のビデオカメラにおいて撮像する対象は様々であり、ユーザは用途毎に異なる画像入力装置を、煩雑な手続きにより切り替えて利用する必要があった。カメラの姿勢に応じて人物、書画モードの切り替えを考慮した従来技術の手法として、特開平 8 - 1 6 8 0 2 9 号公報に記載されている発明が知られている。この従来技術は、カメラの向きにより低解像度モードと高解像度モードを切り替えることを目的になされたものであるが、画像取得範囲が常に一定であり、広範囲の画像取得は考慮されていなかった。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の従来

技術において解決されていない課題を解決することを目的としてなされたものである。さらに詳しくは、撮像装置（以下、カメラと記載する。）を撮像対象に対して平行に移動することなく、広範囲に渡って撮像した画像を入力可能な画像入力装置を提供することであり、さらに、ユーザが撮像対象や操作方法の切り替えを意識せずに、カメラを撮像対象に向けるという単純な操作を行うだけで自動的に撮像対象に応じた表示、合成処理を行う画像入力装置を提供することである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記の課題を解決するために、画像入力装置を、対象を撮像するカメラと、ユーザが処理内容を指示するための指示装置と、カメラの方向や姿勢を検出するカメラ方向検出装置と、カメラの撮像方向をユーザが自由に変更可能とするように、カメラ、指示装置およびカメラ方向検出装置を一体化し、カメラの回転中心の位置を例えば原稿面から一定の高さに保持するカメラ固定機構と、カメラ方向検出装置の情報から撮像対象を決定する対象決定装置と、指示装置および対象決定装置の情報から撮像画像に対する処理の種類を決定するモード決定装置と、対象決定装置およびカメラ方向検出装置の情報から、カメラにより撮像した画像に含まれる撮像対象の幾何形状が正しくなるように幾何変換を適用し、画像メモリに記憶する画像変換装置と、モード決定装置、対象決定装置およびカメラ方向検出装置の情報から、カメラにより撮像した画像、画像メモリに記憶されている画像を表示に適した形状に変換する表示画像変換装置と、表示変換装置により変換された画像を表示する表示装置と、モード決定装置および対象決定装置の情報から、画像メモリに記憶されている画像を合成し、画像メモリに記憶する画像合成装置と、画像変換装置により変換された画像および合成装置により合成された合成画像を記憶する画像メモリと、から構成する。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 0 8 】図 1 は、本発明の実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 0 9 】図 1 において、本発明による画像入力装置 1 0 0 は、撮像対象を撮像するカメラ 1 2 と、ユーザが画像入力装置 1 0 0 に対して画像処理内容を指示するための指示装置 1 3 と、カメラ 1 2 が撮像できる方向やカメラの姿勢（以下、カメラの方向と記載する。）を検出するカメラ方向検出装置 1 4 と、カメラ 1 2 の撮像方向をユーザが自由に変更可能なように、カメラ 1 2、指示装置 1 3 およびカメラ方向検出装置 1 4 を一体化し、ある点もしくはある軸を回転中心として保持できるとともに、カメラ 1 2 の位置を一定の高さに保持するカメラ固定機構 1 1 と、カメラ方向検出装置 1 4 のカメラの方向

を表す情報から撮像対象がどのような種類のものを特定し、この特定した情報（以下、撮像対象種別と記載する。）を出力する対象決定装置20と、指示装置13から得られるユーザの指示の情報および対象決定装置20の撮像対象種別とから、撮像画像に対する画像処理の種類を決定するモード決定装置21と、対象決定装置20の撮像対象種別およびカメラ方向検出装置14のカメラの方向を表す情報から、カメラ12により撮像した画像に含まれる撮像対象の幾何形状が正しくなるように幾何変換を適用し、画像メモリ17に記憶する画像変換装置18と、モード決定装置21からの画像処理の種類を決定した情報と、対象決定装置20からの撮像対象種別と、カメラ方向検出装置14からのカメラ12の方向を表す情報とからカメラ12により撮像した画像、画像メモリ17に記憶されている画像を表示に適した形状に変換する表示画像変換装置19と、表示画像変換装置19により変換された画像を表示する表示装置16と、モード決定装置21からの画像処理の種類を決定した情報と、対象決定装置20からの撮像対象種別とから、画像メモリ17に記憶されている画像を合成し、画像メモリ17に記憶する画像合成装置15と、画像変換装置18により変換された画像、画像合成装置15により合成された合成画像を記憶する画像メモリ17と、から構成されている。

【0010】次に、本発明の実施の形態の動作の概略を説明する。

【0011】カメラ固定機構11は、カメラ12を一定の高さに保持すると共に、ある点もしくはある軸を中心にカメラを自由に回転できるように保持し、カメラ12、指示装置13、カメラ方向検出装置14を一体化している。

【0012】カメラ固定機構11によって回転できるように支持されているカメラの方向はカメラ方向検出装置14により検出される。

【0013】指示装置13は、ユーザの意図を制御装置10に伝えるものであり、ユーザは、この指示装置13を用いてカメラ12により撮像する画像に対する処理種別を指示する。

【0014】またユーザは、カメラ12を撮像対象に向けることで撮像対象を撮像させる。

【0015】対象決定装置20は、カメラ方向検出装置14からのカメラの方向の情報および指示装置13からの撮像する画像に対する処理種別の情報により撮像対象種別を特定する。この撮像対象種別とは、カメラ12の撮像対象がどのような種類のものを特定したものである。例えば、原稿を撮像する場合と、TV会議などにおいて会議に参加している人を撮像する場合とでは、それぞれの撮像対象の特性が異なるものであり、この対象決定装置20によって決定された画像対象情報は、それぞれの撮像対象の特性に合わせた画像処理を行うために使

用される。

【0016】モード決定装置21は、カメラ方向検出装置14からのカメラの方向の情報および指示装置13からの撮像する画像に対する処理種別の情報により撮像する画像に対する処理種別を決定する。例えば、利用者がカメラ12によって撮像された複数の画像を合成したい場合の処理種別は、“合成”であり、利用者は指示装置13を用いて合成処理を行いたい旨を入力する。また、カメラ方向検出装置14のカメラの方向等を示す情報から、撮像する画像に対する処理種別を決定することも考えられ、同様に、指示装置13、カメラ方向検出装置14の両方を用いて撮像する画像に対する処理種別を決定しても良い。

【0017】制御装置10は、対象決定装置20により撮像対象種別を、また、モード決定装置21により撮像画像に対する処理種別をそれぞれ決定するように指示する。また、制御装置10は、カメラ12より撮像された画像を撮像対象種別に応じて変換して表示装置16に表示するように、表示画像変換装置19に指示する。

【0018】表示画像変換装置19は、制御装置10の指示に従って、カメラ方向検出装置14のカメラの方向や姿勢を表す情報と、対象決定装置20の撮像対象種別と、モード決定装置21で決定された処理種別とから、カメラ12が撮像した画像の形状および方向が正しく表示装置16に表示されるように変換を行う。

【0019】また、表示装置16は、表示画像変換装置19により変換された画像を表示する。

【0020】制御装置10は、カメラ方向検出装置14、対象決定装置20、モード決定装置21の各装置より得られた情報により、画像変換装置18、表示画像変換装置19、画像合成装置15を制御する。また、制御装置10は、モード決定装置21で決定された処理種別から、合成処理を実行する必要があると判断した場合、まず、撮像対象に応じてカメラ12が撮像した画像に含まれる幾何歪を補正するように、画像変換装置18に指示する。

【0021】画像変換装置18は、制御装置10からの指示に従い、カメラ方向検出装置14からのカメラの方向を表す情報と、対象決定装置20からの撮像対象種別とから、カメラ12が撮像した画像の幾何形状が正しくなるように変換し、変換後の画像を画像メモリ17に記憶する。同時に制御装置10は、合成処理を行うよう画像合成装置15に指示する。

【0022】画像合成装置15は、制御装置10からの指示に従って、画像メモリ17に記憶されている幾何形状が正しく復元された複数の画像を合成し、画像メモリ17に記憶する。制御装置10は、合成された画像を表示装置16に表示するように、表示画像変換装置19に指示する。

【0023】表示画像変換装置19は、制御装置10か

らの指示に従って、画像メモリ17に記憶されている合成画像を、形状および方向を表示装置に適するように変換する。表示装置16は、表示画像変換装置19により変換された合成画像を表示する。

【0024】また、画像メモリ17に記憶された合成画像は外部装置50により利用することができる。

【0025】

【実施例】上記した本願発明の実施の形態における画像入力装置を、具体的な実施例を挙げて各構成の処理内容を図面を参照しながら詳しく説明する。

【0026】図2は、本実施例の構成を説明するための図であり、この図を用いて原稿102などを撮像対象として画像を入力する際の各構成の説明を行う。

【0027】図2において、筐体101には、上記した実施の形態における制御装置10、対象決定装置20、モード決定装置21、画像合成装置15、画像メモリ17、画像変換装置18、表示画像変換装置19が収納されており、他の構成要素とケーブルにより接続されている。

【0028】指示装置13はカメラ12と一体化されており、指示装置13、カメラ12およびカメラ方向検出装置14は、カメラ固定機構11に一体化されている。

【0029】3次元座標系300は説明を簡単にするために仮に設定する座標系であり、カメラ12が取り付けられた軸のカメラ固定機構11への取付部を原点とする、前方をY軸、右方向をX軸、上方をZ軸とする座標系である。

【0030】カメラ12は、X軸周りに自由に回転するように、かつ、Y軸方向を向いた時に画像の上下左右が物理的な上下左右と一致するように保持されている。カメラ12が撮像できる方向はカメラ方向検出装置14により検出される。また、カメラ固定機構11は表示装置16に取り付けられており、カメラの回転中心は原稿面上方の一定位置にある。

【0031】なお、以下の説明では簡単のため、カメラ12の回転中心と視点が一致するものとする。撮像対象までの距離が、カメラ12の視点と回転中心間の距離に比べて十分長い場合には、両者の多少のずれは無視できる程度の影響しか与えない。また、当然のことながら、回転中心と視点が一致しないという前提の元で本発明を適用することも可能である。

【0032】図9は、本実施例におけるカメラのモデルを説明するための図である。

【0033】図9において、カメラ12の水平・鉛直方向それぞれの視野角の半分の角度を α 、 β ($\alpha, \beta > 0$)、焦点距離を f ($f > 0$)、撮像される画像を画像中心(0, 0)を中心とする($\pm U, \pm V$)の範囲の矩形領域とする。いずれの値も、カメラ設計時に決定する、または、実際のカメラ特性を測定することで求められ、処理の前後で特性も変化しないため既知とみなすこ

とができる。そのため、あらかじめ装置内部に記憶されているものとする。カメラ特性の測定技術については、「出口『カメラキャリブレーション手法の最近の動向』、情処研報Vol.93, No.25, CV821, 1993」に詳しく紹介されているため、ここでは割愛する。

【0034】図8は、本実施例におけるカメラ12による原稿の撮像時の座標系を説明するためのモデルを示した図である。

【0035】図8の3次元座標系300において、カメラ12の回転中心、すなわち、視点R301は($r, 0, 0$)にあるものとする。3次元座標系300において、原稿は $Z = -H$ ($H > 0$)の原稿面305上の領域($\pm L + r, \pm M, -H$) ($L, M > 0$)に存在しているものとする。また、カメラ方向検出装置14により検出されたカメラ12の光軸303の方向を θ とする。 θ は、X軸を正の方向に見た場合に反時計方向に回転した場合には正、時計方向に回転した場合には負の値を取り、カメラ12がY軸と同じ方向を向いている場合を0度として、 $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$ の範囲内にてカメラの方向 θ を検出する。また、カメラ12の画像平面上の四隅の点a410、b411、c412、d413、および画像中心e414はそれぞれ、原稿面305上の点A310、B311、C312、D313、E314に対応するものとする。

【0036】ここで、原稿面305から回転中心301までの高さはカメラ固定機構11および表示装置16により決定される値であり本発明における画像入力装置においては定数である。また、原稿の存在範囲は対象とする原稿の最大サイズにより決定されるものであり、両者ともあらかじめ装置内部に記憶されているものとする。これらの値は本発明による画像入力装置の利用時にユーザが設定するように構成することも可能である。

【0037】本実施例におけるカメラ方向検出装置14は小型ロータリエンコーダにより構成されており、カメラ12の向きを角度単位で返すものとする。本実施例においては、この小型ロータリエンコーダを利用したカメラ方向検出装置14について説明するが、これは本発明の適用をこれに限定するものではない。図5のように一定角度毎に接点スイッチが設けられており通電したスイッチの番号により角度を識別する構造など、他の機構を利用することが可能である。

【0038】以下、本実施例における処理の流れを、図面を利用して詳しく説明する。

【0039】図7は、制御装置10における処理の流れを説明するための図である。

【0040】ユーザは、カメラ12を直接操作し、カメラ12を撮像対象に向ける。この時、モード決定装置21により、指示装置13が押されているか否かの情報を参照して、合成モードであるか表示モードであるかを決定する(ステップA1)。すなわち、ユーザが指示装置

13を押しながらカメラ12の方向を変化させた場合は合成モードとみなし、単にカメラ12の方向を変化させただけの時は表示モードであるとみなす。この構成により、ユーザが広範囲の画像を取得したいと思った場合は、カメラ12を撮像したい対象に向けて、指示装置13を押しながら、対象物を舐めるようにカメラ12の向きを変更するという直感的な操作だけで、所望の合成画像を得ることが可能となる。

【0041】制御装置10は、表示モードの場合ステップA2～A5の処理により、カメラ12により撮像した10 画像を表示装置16に表示する。

【0042】制御装置10は、対象決定装置20により、撮像対象を特定する(ステップA2)。

【0043】対象決定装置20は、カメラ方向検出装置14の情報から、カメラ12が原稿面305上の原稿に対応する範囲を撮像している場合には撮像対象種別が原稿であると決定し、それ以外の範囲を撮像している場合には撮像対象種別が風景または人物などの一般風景であ

ると決定する。すなわち、撮像画像の4隅の頂点a410～d413に対応する原稿面305上の撮像領域103を形成する点A310～D313のY座標が原稿領域内に収まっている場合は撮像対象種別が原稿であり、そうでない場合は一般風景であると決定する。ただし、この撮像対象種別はあくまで例であり、本願発明はこの例だけに限定されるものではない。

【0044】点a410～413は、3次元座標系300において、 $\theta=0$ の時、

$$a(-U+r, f, V) \quad (\text{式1-1})$$

$$b(-U+r, f, -V) \quad (\text{式1-2})$$

$$c(U+r, f, -V) \quad (\text{式1-3})$$

$$d(U+r, f, V) \quad (\text{式1-4})$$

にあると考えることができる。これをX軸周りに θ 回転させ、平面 $Z=-H$ に投影した点が、点A310～D313に相当する。X軸周りの θ 回転により点a410～d413は、3次元座標系300上の点ar、br、cr、dr、

$$ar=(ax, ay, az)=(-U+r, f \cdot \cos \theta + V \sin \theta, -f \cdot \sin \theta + V \cdot \cos \theta) \quad (\text{式2-1})$$

$$br=(bx, by, bz)=(-U+r, f \cdot \cos \theta - V \sin \theta, -f \cdot \sin \theta - V \cdot \cos \theta) \quad (\text{式2-2})$$

$$cr=(cx, cy, cz)=(U+r, f \cdot \cos \theta - V \sin \theta, -f \cdot \sin \theta - V \cdot \cos \theta) \quad (\text{式2-3})$$

$$dr=(dx, dy, dz)=(U+r, f \cdot \cos \theta + V \sin \theta, -f \cdot \sin \theta + V \cdot \cos \theta) \quad (\text{式2-4})$$

に移り、この点から点A310～D313の座標は、

$$A(ax \cdot (-H/az), ay \cdot (-H/az), -H) \quad (\text{式3-1})$$

$$B(bx \cdot (-H/bz), by \cdot (-H/bz), -H) \quad (\text{式3-2})$$

$$C(cx \cdot (-H/cz), cy \cdot (-H/cz), -H) \quad (\text{式3-3})$$

$$D(dx \cdot (-H/dz), dy \cdot (-H/dz), -H) \quad (\text{式3-4})$$

となる。ただし、点A310～点D313が定義されるのは、それぞれ、

$$(-H/az) > 0 \quad (\text{式4-1})$$

$$(-H/bz) > 0 \quad (\text{式4-2})$$

$$(-H/cz) > 0 \quad (\text{式4-3})$$

$$(-H/dz) > 0 \quad (\text{式4-4})$$

の時である。制御装置103は、撮像領域103を形成する点A310～D313のY座標が原稿領域内に収まっている場合、すなわち、式4-1～4-4がすべて成立し、かつ、

$$ay \cdot (-H/az) \leq M \quad (\text{式5-1})$$

$$by \cdot (-H/bz) \geq -M \quad (\text{式5-2})$$

$$cy \cdot (-H/cz) \geq -M \quad (\text{式5-3})$$

$$dy \cdot (-H/dz) \leq M \quad (\text{式5-4})$$

がすべて成立するときに、撮像対象種別が原稿であると 50

みなし、成立しないときには一般風景を撮像しているとみなす。先に述べたようにU、V、r、H、M、fは既知であり、装置内部にあらかじめ記憶されている値を利用できることから、上記の条件を満たすか否かは θ のみに依存する。すなわち、対象決定装置20は、カメラ方向検出装置14より得られる情報 θ のみにより撮像対象を決定するのである。

【0045】なお、ここで説明した撮像対象種別の識別方法は本発明の適用範囲を限定するものではない。決定基準は原稿のサイズや形状、カメラの特性に応じて変更可能である。上記した例では、Y座標のみを利用して撮像対象を判別したが、X座標をも含めて撮像対象を限定することが可能である。また、原稿の有無を机上の光センサ等で読み取り、原稿が存在し、かつ、上記の条件を満たす場合のみ撮像対象種別が原稿であるとみなすよう

に構成することも可能である。この場合は、より正確な処理対象決定が可能となる。

【0046】次に、制御装置10は、カメラ12により画像を撮像し（ステップA3）、ステップA2における撮像対象種別の識別結果にしたがって、撮像した画像を表示に適した形態に変換するため、表示画像変換装置19を用いて表示画像変換処理を施すように指示する（ステップA4）。

【0047】図3は、撮像対象種別が一般風景の場合の表示画像変換処理を説明するための図である。

【0048】図3(a)はカメラがY軸正の方向を向いている時に一般風景を撮像している様子を图示したものである。この時はカメラ12により撮像された画像と、視点から見た物理的な上下、左右の関係が一致している。しかしながら、カメラ12が手前、すなわち、Y軸

$$er = (ex, ey, ez) = (r, f \cdot \cos \theta, -f \cdot \sin \theta) \quad (式7)$$

に移動する。この時 $ey < 0$ であれば、光軸がY軸の負の方向を向いていることに対応するので、対応する条件は、

$$\cos \theta < 0 \quad (式8)$$

となる。すなわち、表示画像変換装置19は、撮像対象種別が一般風景であり、かつ、式8が成立するときにはカメラ画像の上下、左右をそれぞれ反転し、条件を満たさないときは撮像画像をそのまま利用する。なお、TV会議におけるユーザ自身の姿を撮像する場合など、画像の左右の方向がユーザから見た左右と一致した方が好ましい場合は、上下の反転のみを適用するように構成することも可能である。この場合は、モード決定装置21において、カメラの方向からユーザ自身の姿を撮像すると判断した場合に、例えば“TV会議モード”とし、表示画像変換装置19によって、上下の反転のみ適用するように構成しても良く、また、指示装置13によって、ユーザから“TV会議モード”である旨を入力してもらい、この入力があった場合に表示画像変換装置19によって、上下の反転のみ適用するように構成しても良い。

【0049】ステップA4により変換された画像は、表示装置16に表示される（ステップA5）。そして、制御装置10は、再びステップA1以降の処理を繰り返す。

【0050】ステップA1において、合成モードと判断された場合は、ステップB1～B10の処理により撮像画像の合成処理を行う。

【0051】制御装置10は、合成モードが解除される、すなわち、指示装置13が離されるまで、ステップB2～B7の処理を繰り返す（ステップB1）。

【0052】まず、制御装置10は、ステップA2における処理と同様に、対象決定装置20により、カメラ方向検出装置14の情報に基づいて現在の撮像対象を特定する（ステップB2）。撮像対象種別が、それまでの撮

の負の方向に向いている場合（図3(b)）は、カメラ12より得られた画像の上下、左右の関係が、視点から見た物理的な関係と一致せず、上下、左右それぞれが逆になる。そこで制御装置10は、対象が一般風景であり、かつ、手前を撮像している場合には、表示画像変換装置19により、カメラ12により撮像された画像の上下、左右をそれぞれ反転し、表示装置16に物理的な位置関係が正しい状態で画像が表示されるように表示画像変換装置19を制御する。具体的には、撮像対象が一般風景であり、かつ、光軸302がY軸の負の方向を向いた時に画像の上下、左右をそれぞれ反転する。ここで、画像中心 $e414$ は $\theta = 0$ の時、

$$e(r, f, 0) \quad (式6)$$

に存在し、X軸周りの θ 回転により、

撮像対象種別から変化した場合、すなわち、撮像対象種別が原稿から一般風景、一般風景から原稿に変化し、異なる幾何変換を適用する必要が発生した場合には処理を中断し、ステップB8に移行する（ステップB3）。

【0053】制御装置10は、合成モードが解除されず、かつ、同一の撮像対象種別を撮像している間、ステップB4～B7の処理を繰り返す。

【0054】まずカメラ12により、対象の分割像を取得する（ステップB4）。撮像は、カメラの方向が、直前に撮像した時の角度から、閾値 Th 以上変化したときに自動的に行われる。閾値 Th を鉛直方向の視野角 $2 \times \beta$ よりも小さくすることで、撮像対象をすべて含んだ画像を取得可能となる。図5のような、より単純な構造で検出角度が大きいカメラ方向検出装置14を利用した場合には、新しく接点スイッチがONになる毎に画像を撮像するように構成することも可能である。また、角度を閾値として撮像を行う方法以外にも、一定の時間間隔を利用して撮像することも可能である。この時は、ユーザがカメラ12の方向を移動させる時の最大の角速度と時間間隔の積が鉛直方向の視野角 $2 \times \beta$ よりも小さくなるようにすることで、撮像対象をすべて含んだ画像を取得可能となる。

【0055】次に、カメラ方向検出装置14の情報により、撮像対象種別に応じた幾何変換を適用し、変換された画像を画像メモリ17に記憶する（ステップB5）。

【0056】図4は、本実施例における幾何変換を説明するための図である。

【0057】画像変換装置18は、撮像対象種別が一般風景である場合には特に幾何変換は適用せず、カメラ方向検出装置14の情報とともに画像を画像メモリ17に記憶する。以下、原稿に対する幾何変換処理について説明する。

【0058】図4(b)において、撮像範囲103は原

13

稿102をカメラ12が撮像する範囲である。点A310～D313で囲まれる領域が画像上の点a410～d413に投影され、図4(a)に示すような画像が生成される。この投影過程により生成した画像には幾何的な歪が発生しており、画像では原稿102上の幾何形状が正しく保たれない。画像変換装置18は、この投影過程による歪をカメラ方向検出装置14の情報により補正する。

【0059】図6は、画像変換装置18における原稿102に対する幾何変換処理の流れを説明するための図である。

【0060】画像変換装置18は、まず、ステップA2、および、ステップB2における撮像対象決定手法と同様に、式1～3に従って、点A310～D313の3次元座標系300における座標を求める(ステップC

$$I_r(I_x, I_y, I_z) = (x-r, y \cdot \cos \theta + H \cdot \sin \theta, -y \cdot \sin \theta - H \cdot \cos \theta) \quad (式10)$$

に移動する。I_rをY=f平面へ投影した座標、

$$(I_x \cdot (f/I_y), f, I_z \cdot (f/I_y)) \quad (式11)$$

により、画像面での座標iは、

$$i(I_x \cdot (f/I_y), I_z \cdot (f/I_y)) \quad (式12)$$

となる。この時、座標iは必ずしも整数になるとは限らないため共一次内挿法により画像上の値から要素Iの画素値を決定する(ステップC4)。すべての要素Iについて画素値を求めたら、点A310～D313により囲まれる領域を新たな画像として、画像中心e414の投影点である点E314の座標とともに画像メモリ17に記憶し(ステップC5)、画像変換装置18における処理を終了する。

【0061】なお、本実施例における画像変換装置18における処理は、本発明の適用例を限定するものではない。画像変換装置18によって行われる幾何変換は、射影変換に伴う処理として使われている手法を適用可能である。このような処理は、「出口『画像と空間』、pp. 104～118、昭晃堂、1991」や「高木他『画像解析ハンドブック』、pp. 582～591、東京大学出版会、1992」に詳しく紹介されているため、ここでは割愛する。

【0062】制御装置10は、画像変換装置18における幾何変換処理と同時に、撮像された画像にステップA4と同様の表示画像変換装置19による画像変換処理を

$$p_r = (p_x, p_y, p_z) = (u, f \cdot \cos \theta + v \cdot \sin \theta, -f \cdot \sin \theta + v \cdot \cos \theta) \quad (式13)$$

となり、これを、

$$Y = Q \cdot \cos \rho, Z = Q \cdot \sin \rho, -180^\circ < \rho \leq 180^\circ, Q > 0 \quad (式14)$$

で表される円筒面501に投影することで、合成画像を生成し画像メモリ17に記憶する。このような投影処理は「高木他『画像解析ハンドブック』、pp. 276～292、東京大学出版会、1992」に紹介されている

1)。この点A310～D313により囲まれた領域が正しい幾何形状に相当する。この領域内に画像を逆に投影することで、投影仮定により生じた歪を取り除く。そのためにまず、点A310～D313により囲まれる領域内の要素Iを重複なく選択する(ステップC2)。要素Iは、原稿面305上の点であり、

$$I(x, y, -H) \quad (式9)$$

で表現される。次に画像変換装置18は、要素Iに対応する画素値を求めるため、要素Iに対応する画像平面上の座標を求める(ステップC3)。そのために原稿面305上の点Iを、X軸周りに $-\theta$ 回転し、Y=fの画像平面上への投影点を求める。要素IをX軸周りに $-\theta$ 回転した、回転中心を基準とする座標I_rを考えると、Iは、

適用し(ステップB6)、表示装置16により、撮像した画像の物理的な上下関係が正しく保たれるように表示した後(ステップB7)、ステップB1に戻る。

【0063】ステップB1またはステップB3において合成モードが解除された時、制御装置10は、画像メモリ17に記憶された幾何変換済みの画像群から、画像合成装置15により合成画像を生成する(ステップB8)。

【0064】図10(a)は撮像対象が一般風景の場合の合成を説明するための図であり、画像メモリ17中の各画像には撮像された順番に、番号j(j≥1)、および、撮像時のカメラ方向検出装置14から得られた角度情報θ_jが付加されている。画像合成装置15は、各画像の角度情報θ_jに従って画像を配置し、円筒面501にそれぞれの画像を投影することで合成画像を生成する。

【0065】すなわち、画像j上の点p(u, v)を考えると、式1～3と同様に、PのX軸周りにθ回転した時の3次元座標系300上の座標p_rは、

ため、詳細は割愛する。本実施例における説明による手法以外にも、参考文献にて紹介されている手法を適用可能である。

【0066】図10(b)は撮像対象が書画原稿の場合

の合成画像を生成する処理を説明するための図であり、画像メモリ 17 中の各画像には撮像された順番に、番号 j ($j \geq 1$)、および、幾何変換処理時 (ステップ B 5) に付加された画像面 305 上における画像中心の投影点 E 414 の位置 (x_i, y_i, z_i) が付加されている。画像合成装置 15 は、この位置情報に従って各画像を同一平面上に順に投影することで合成画像を生成し、画像メモリ 17 に記憶する。

【0067】画像合成装置 18 による画像合成処理が終了した後、表示画像変換装置 19 により、画像メモリ 17 内の合成画像を、表示装置 16 に適した大きさに拡大または縮小し (ステップ B 9)、表示装置 16 に表示する (ステップ B 10)。また、画像メモリ 17 に記憶された合成画像は、外部装置 50 により取り出され、利用される。

【0068】以上、説明したように、本発明による画像入力装置は、ユーザがカメラ 12 を撮像対象に向けるだけで、撮像対象を自動的に判別し、撮像対象および撮像方向に応じた変換を施し適切な画像を表示装置 16 に表示する。また同時に、指示装置 13 を押下しながら、撮像対象をカメラ 12 でスキャンすることで、複数の画像を自動的に取得し、撮像対象に応じた幾何変換を適用し、広範囲を写しながら、正しい幾何形状を持った合成画像を生成する。すなわち、ユーザは、カメラ 12 を撮像対象に向ける、指示装置 13 を押しながら撮像対象をスキャンするという極めて直感的な操作だけで、幾何形状が正しい、広範囲を映し出した画像を簡単に入力することが可能となる。

【0069】次に本発明における、第 2 の実施例を、図を用いて説明する。

【0070】図 11 は、第 2 の実施例を説明するための図である。

【0071】本発明の第 2 の実施例における画像入力装置は、以下の点において、第 1 の実施例における画像入力装置と異なる。

【0072】カメラ 12 が Y 軸周りにも回転するようにカメラ固定機構 11 により保持されており、カメラ方向検出装置 14 は X 軸周りの回転量 θ だけではなく、Y 軸周りの回転量 ϕ をも検出可能となっている。カメラ 12 の位置は、まず X 軸周りに θ 回転した後、Y 軸周りに ϕ 回転したとみなすことで表現される。制御装置 10 は、カメラ方向検出装置 14 より得られた X 軸周りの回転量 θ 、および、Y 軸周りの回転量 ϕ を利用して撮像対象を識別する。また、制御装置 10 は、各構成装置を制御する際、カメラ方向検出装置 14 の情報、すなわち、X 軸周りの回転量 θ 、および、Y 軸周りの回転量 ϕ を指示とともに送付する。各装置は、X 軸周りの回転量 θ 、および、Y 軸周りの回転量 ϕ を利用して表示画像変換、幾何変換、合成処理を行うように構成されている。

【0073】なお、以下の説明では、第 1 の実施例と同様に、カメラ 12 の X 軸周りの回転中心と視点が一致するものとする。カメラモデル、カメラ 12 による原稿の撮像時の座標系も第 1 の実施例と同様とする。ただし、カメラ方向検出装置 14 により検出された Y 軸周りの傾きを ϕ とする。 ϕ は、Y 軸を正の方向に向かって反時計方向に回転した場合には正、時計方向に回転した場合には負の値を取り、カメラ 12 が X 軸の正の方向を向いている場合を 0 度として、 $-180 \text{ 度} < \phi \leq 180 \text{ 度}$ の範囲内にてカメラの傾き ϕ を検出する。また、原稿面 305 から回転中心 301 までの高さを既知とみなすこと、原稿の存在範囲の設定方法については第 1 の実施例と同様である。

【0074】第 2 の実施例におけるカメラ方向検出装置 14 は、第 1 の実施例におけるカメラ方向検出装置 14 に Y 軸周りの回転量を検出するための小型ロータリエンコーダが追加されたものであり、X 軸周りの回転量 θ および Y 軸周りの回転量 ϕ を角度単位で返すものとする。本実施例においては、この小型ロータリエンコーダを 2 つ利用したカメラ方向検出装置 14 について説明するが、これは本発明の適用をこれに限定するものではないのは第 1 の実施例と同様である。図 5 のように一定角度毎に接点スイッチが設けられており通電したスイッチにより角度を識別する構造を、Y 軸周りの回転量検出に利用可能なことは言うまでもない。

【0075】なお、第 2 の実施例における処理の流れは、第 1 の実施例における処理の流れと同様である。以下、図 7 における処理の流れに基づいて、第 2 の実施例の動作を、第 1 の実施例と異なる点を中心に説明する。

【0076】第 2 の実施例において、ステップ A 1 は第 1 の実施例と同様であるが、ユーザは、X 軸周りの回転量 ϕ を決めた後、 θ のみを変化させることで対象の画像を入力するものとする。

【0077】ステップ A 2 における撮像対象特定処理では、カメラ 12 が原稿面 305 上の原稿に対応する範囲を撮像している場合には撮像対象が原稿であると決定し、それ以外の範囲を撮像している場合には撮像対象が風景または人物などの一般風景であると決定する点は同様であるが、撮像画像の 4 隅の頂点 a 410 ~ d 413 に対応する原稿面 305 上の撮像領域 103 を形成する点 A 310 ~ D 313 の座標が異なる。

【0078】点 a 410 ~ d 413 は、 $\theta = 0$ 、 $\phi = 0$ の時、式 1 で表現される座標を持つ。これを X 軸周りに θ 回転させ、さらに Y 軸周りに ϕ 回転させた点 a 410 ~ d 413 を 3 次元座標系 300 上の点 a r ~ d r に移動する変換は、

【0079】

【数 1】

$$(a, b, c, d) = \begin{pmatrix} \cos\phi & \sin\phi\sin\theta & -\sin\phi\cos\theta \\ 0 & \cos\theta & \sin\theta \\ \sin\phi & -\cos\phi\sin\theta & \cos\phi\cos\theta \end{pmatrix} (a, b, c, d)$$

(式15)

【0080】となる。ar~drから、平面Z=-H上の点A310~D313を求める手続き、および、撮像対象の決定条件などはすべて第1の実施例と同様である。また、ステップA3における撮像処理も、第1の実

【0081】ステップA4においても、表示画像変換装置19は、Y軸周りの回転量φを加味した表示画像変換処理を行う。すなわち、カメラ12により得られる画像のu軸は、X軸に対してφ傾いているため、カメラ12より得られた画像を、画像平面の中心を原点としてφ回転させる。また、同時に、第1の実施例におけるステップA4と同様に、カメラ12が手前、すなわち、対象が

$$er = (ex, ey, ez) = (r \cdot \cos\phi + f \cdot \sin\phi \cdot \sin\theta, f \cdot \cos\theta, r \cdot \sin\phi - f \cdot \cos\phi \cdot \sin\theta) \quad (式16)$$

に移動しており、光軸がY軸の負の方向を向いている場合を決定する条件は、式8と同様に、

$$\cos\theta < 0 \quad (式17)$$

となる。変換された画像は、ステップA5により表示装置16に表示される。

【0082】ステップB1~B7は、第1の実施例と同様である。ただし、ステップB5の幾何変換において

$$\begin{pmatrix} I_x \\ I_y \\ I_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\phi & 0 & \sin\phi \\ \sin\phi\sin\theta & \cos\theta & -\cos\phi\sin\theta \\ -\sin\phi\cos\theta & \sin\theta & \cos\phi\cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ -H \end{pmatrix}$$

(式18)

【0084】に基づいて座標Irを求め、式11、式12に基づいて画像平面上の座標(u, v)を求める。

【0085】ステップB8の合成処理では、撮像対象が一般風景の場合は、まずカメラ12の回転量のうちφ=0とみなして、θだけに基づいて、第1の実施例と同様に円筒面に合成座標を形成する。その後、得られた合成画像をY軸周りにφだけ回転することにより物理的な上下関係と画像中の上下関係が一致した合成画像を生成する。撮像対象が書画原稿の場合は、第1の実施例と同様に、各画像の画像中心E314に基づいて各画像を平面に配置することで合成画像を生成する。

【0086】以上、本発明における第2の実施例として説明したように、本発明による画像入力装置は、ユーザがカメラ12を撮像対象に向けるだけで、撮像対象を自動的に判別し、撮像対象および撮像方向に応じた変換を施し適切な画像を表示装置16に表示する。この時、カメラをY軸周りに回転可能に構成されていることから、

一般風景であり、かつ、手前を撮像している場合には、表示画像変換装置19により、カメラ12により撮像された画像をφ回転した上で、画像の左右を反転し、表示装置16に物理的な位置関係が正しい状態で画像が表示されるように表示画像変換装置19を制御する。なお、TV会議などでユーザ自身の姿を撮像する場合など、画像の左右の方向がユーザから見た左右と一致した方が好ましい場合は、回転処理のみを適用するように構成することも可能なことは第1の実施例と同様である。ここで光軸の方向を考えると、画像中心e414はX軸周りのθ回転、Y軸周りのφ回転により、

は、ステップC1は数式3および数式15に基づいて、画像面上の点a410~点d413に対応する点A310~D313を求める。また、ステップC3においては、式10の変わりに、

【0083】

【数2】

水平方向および垂直方向のパン操作を容易に実現できる。また同時に、第1の実施例と同様に、ユーザは、カメラ12を撮像対象に向ける、指示装置13を押しながら撮像対象をスキャンするという極めて直感的な操作だけで、幾何形状が正しく、水平、垂直、斜め方向を撮像したパノラマ画像を簡単に入力することが可能となる。

【0087】上記第2の実施例の説明においては、Y軸周りの回転量φを可変としたが、ある一定の角度で固定しても良い。例えばφ=10度で固定するように構成した時は、カメラ12による撮像範囲がφ=0度の時よりも、X軸方向に移動するため、カメラ12を表示装置16や筐体のより近くに設置可能となり、機器全体をより小型化できる。

【0088】また、φ=0、θ=0の時に、カメラにより撮像される画像の上下左右が3次元空間の上下左右と一致するものとして説明したが、第2の実施例においては、これに限定するものではない。例えば、画像の上下

左右が、それぞれ、物理的な右上左下に一致する、すなわち $\phi=90^\circ$ の時に画像と3次元空間の上下左右が一致するように構成することも可能である。

【0089】また、上記、第1および第2の実施例の説明においては、専用装置として構成した例について説明したが、表示装置16、表示画像変換装置19、画像メモリ17、画像合成装置15、画像変換装置18、対象決定装置20、モード決定装置21、制御装置10を通常のパーソナルコンピュータにより実現可能である。この時、カメラ固定機構11を、パーソナルコンピュータのディスプレイ上部に固定するように構成してもよい。特に、携帯型パーソナルコンピュータの液晶表示部上部にカメラ固定機構11を固定する構成をとれば、TV会議などの人物撮像用途と書画原稿入力用途を1台のカメラで構成可能なことから、携帯性が非常に高められる。

【0090】また、上記、第1および第2の実施例の説明においては、カメラ方向検出装置14からの角度情報に誤差が含まれないと仮定して処理を行ったが、実際には、誤差が含まれる場合があるが、このような場合には、画像間に位置合わせ処理を適用することで誤差を解消するように構成することも可能である。例えば、各画像に付加される θ および ϕ を誤差を解消可能な範囲内で変動させて、各画像に画像変換装置18により幾何変換を適用し、画像合成装置15による合成時に、画像間の重複部の類似性を相互相関係数や残差を利用して評価し、類似性が最も高くなる状態の θ 、 ϕ を探索するように構成することで、角度情報に含まれる誤差を解消した高精度の合成画像を生成可能となる。

【0091】さらに、本願発明の画像入力装置は、図2に示しているように、一般にパーソナルコンピュータと呼ばれる計算機に、カメラ12、カメラ方向検出装置14とを少なくとも一体化することができるカメラ固定機構11によって取り付け、パーソナルコンピュータ上に、本願発明の制御装置10、画像合成装置15、画像メモリ17、画像変換装置18、表示画像変換装置19、対象決定装置20、モード決定装置21に対応する機構を備えればよい。この場合は、パーソナルコンピュータ上に上記機構を実現するコンピュータが読み取り可能なプログラムを作成し、該プログラムをCD-ROMやフロッピーディスクなどに代表される記録媒体に記録しておき、パーソナルコンピュータ上で、該記録媒体から該プログラムを読み込むことによって容易に実現することが可能である。

【0092】また、指示装置13については、先の実施例の通りカメラ12に取り付けられる構成でも良いし、一般にパーソナルコンピュータの入力装置として広く使われているキーボードやマウス等によって代替してもかまわない。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば以下

のような効果を得ることができる。

【0094】第1の効果は、ユーザがカメラを撮像対象に向けるだけで、撮像対象を自動的に判別し、撮像対象および撮像方向に応じた変換を施し適切な画像を表示装置に表示することである。ユーザが撮像対象を装置に指示するなどの煩雑な処理無しに、適切な画像を表示することが可能となる。

【0095】第2の効果は、ユーザの合成処理における操作量を軽減することである。ユーザは、カメラを撮像対象に向け、指示装置を押しながら撮像対象をスキャンするという極めて直感的な操作だけで、幾何形状が正しく、水平、垂直、斜め方向を撮像したパノラマ画像を簡単に入力することが可能となる。

【0096】第3の効果は、携帯型パーソナルコンピュータの液晶表示部上部にカメラ固定機構を固定する構成により本発明を実現すれば、TV会議などの人物撮像用途と書画原稿入力用途を1台のカメラで構成可能なことから、携帯性が非常に高められることである。これは、第1、第2の効果から派生的に得られる効果である。

【0097】第4の効果は、第2の実施例において説明したように、カメラの回転軸をある一定の角度で固定することで、機器全体をより小型化できることである。カメラによる撮像範囲が水平方向に移動するため、カメラを表示装置や筐体のより近くに設置可能となることによる効果である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像入力装置の構成の一実施の形態例を示すブロック図である。

【図2】本発明の画像入力装置の第1の実施例において、原稿を入力する状況を説明するための図である。

【図3】本発明の画像入力装置の第1の実施例において、風景を入力する状況を説明するための図である。

【図4】本発明の画像入力装置の第1の実施例において、書画画像における幾何歪補正を説明するための図である。

【図5】本発明のカメラ方向検出装置の構成例を説明するための図である。

【図6】本発明の処理の流れの一実施例を説明するためのフローチャートである。

【図7】本発明の処理の流れの一実施例を説明するためのフローチャートである。

【図8】本発明の実施例において、座標系を説明するための図である。

【図9】本発明の実施例において、カメラモデルを説明するための図である。

【図10】本発明の実施例において、合成処理を説明するための図である。

【図11】本発明の第2の実施例の実施例において、装置の構成を説明するための図である。

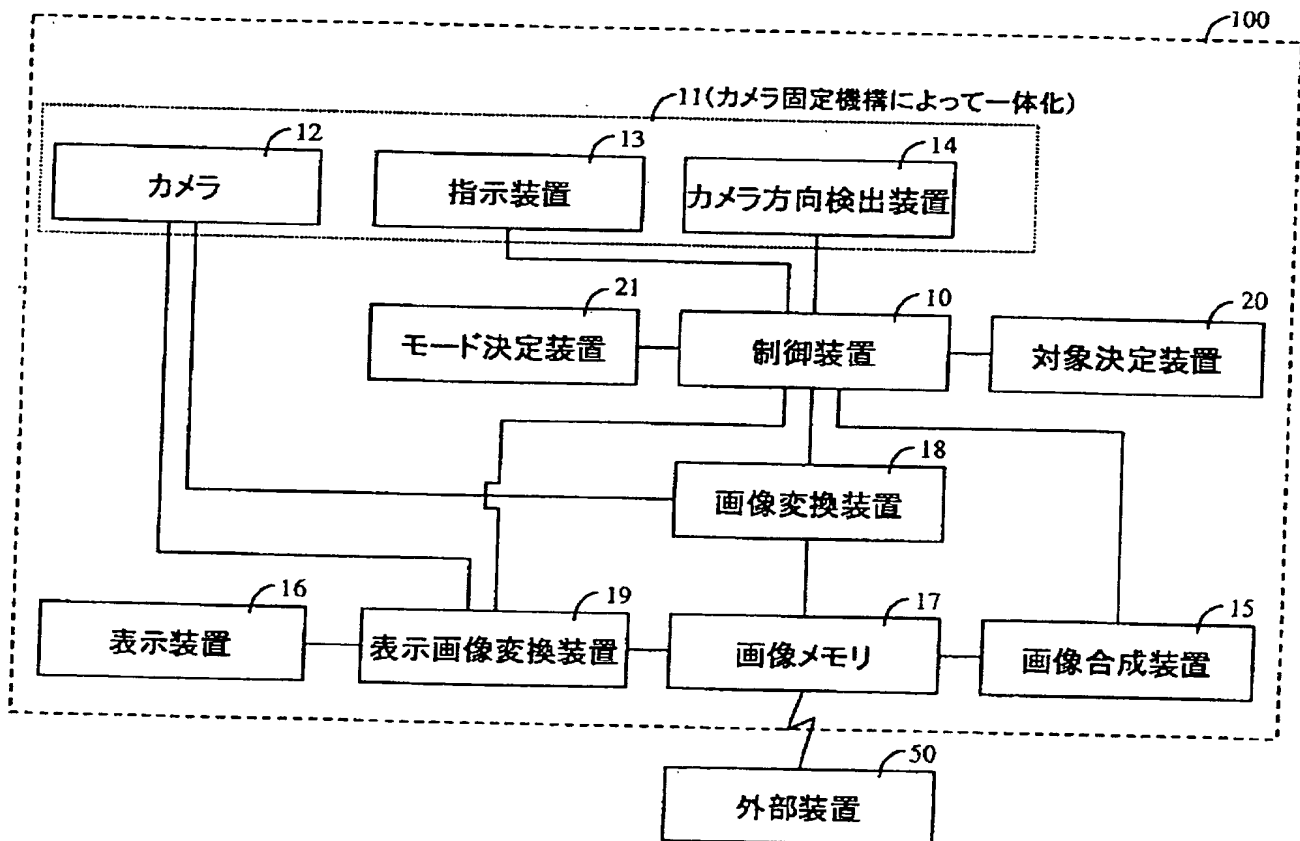
【符号の説明】

21

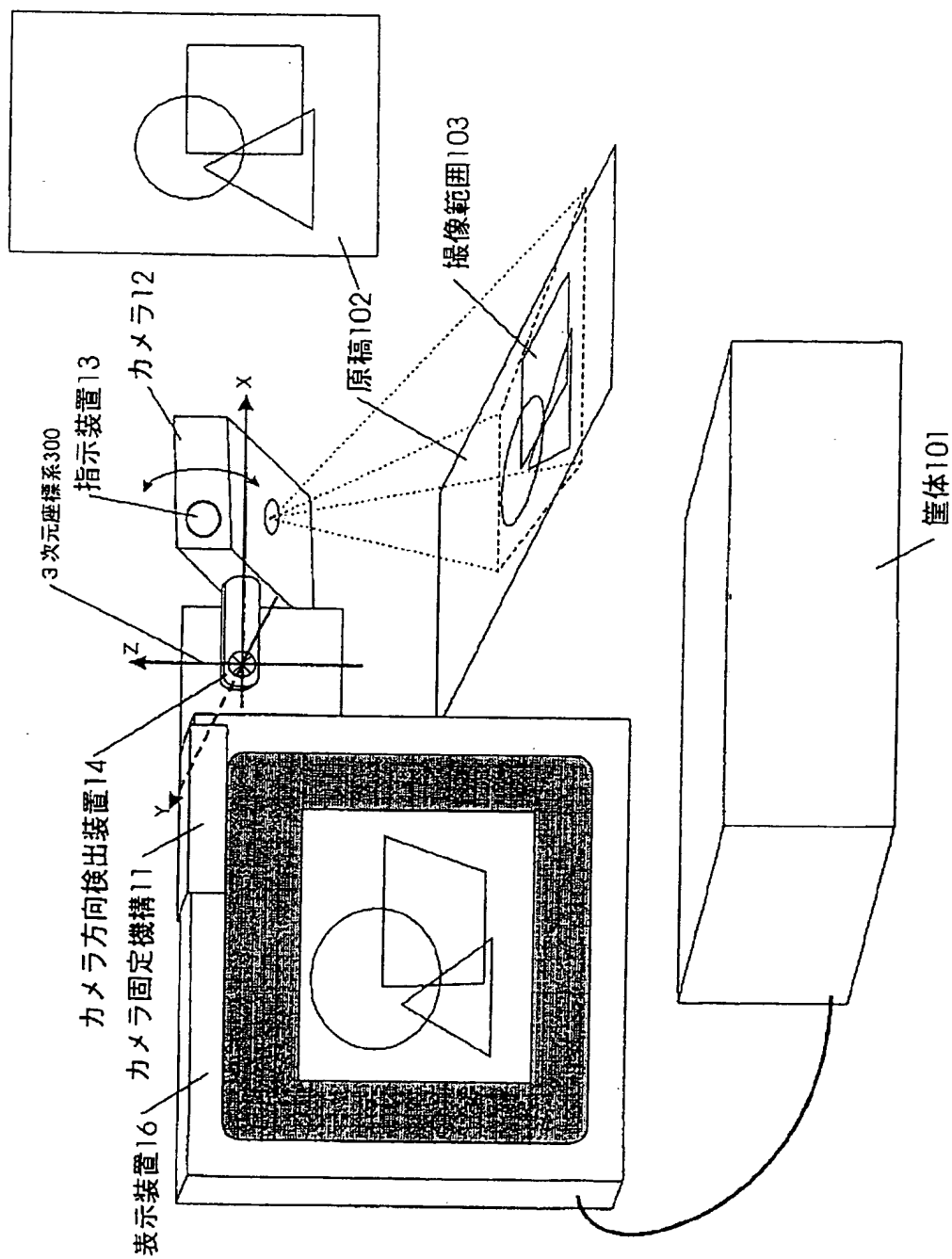
10 制御装置
 11 カメラ固定機構
 12 カメラ
 13 指示装置
 14 カメラ方向検出装置
 15 画像合成装置
 16 表示装置
 17 画像メモリ
 18 画像変換装置
 19 表示画像変換装置
 20 対象決定装置
 21 モード決定装置
 50 外部装置
 101 筐体
 102 原稿
 103 撮像範囲

300 3次元座標系
 301 回転中心R
 305 原稿面
 310 原稿面上の点A
 311 原稿面上の点B
 312 原稿面上の点C
 313 原稿面上の点D
 314 原稿面上の点E
 310 原稿面上の点A
 10 410 画像平面上の点a
 411 画像平面上の点b
 412 画像平面上の点c
 413 画像平面上の点d
 414 画像平面上の点e
 501 円筒面

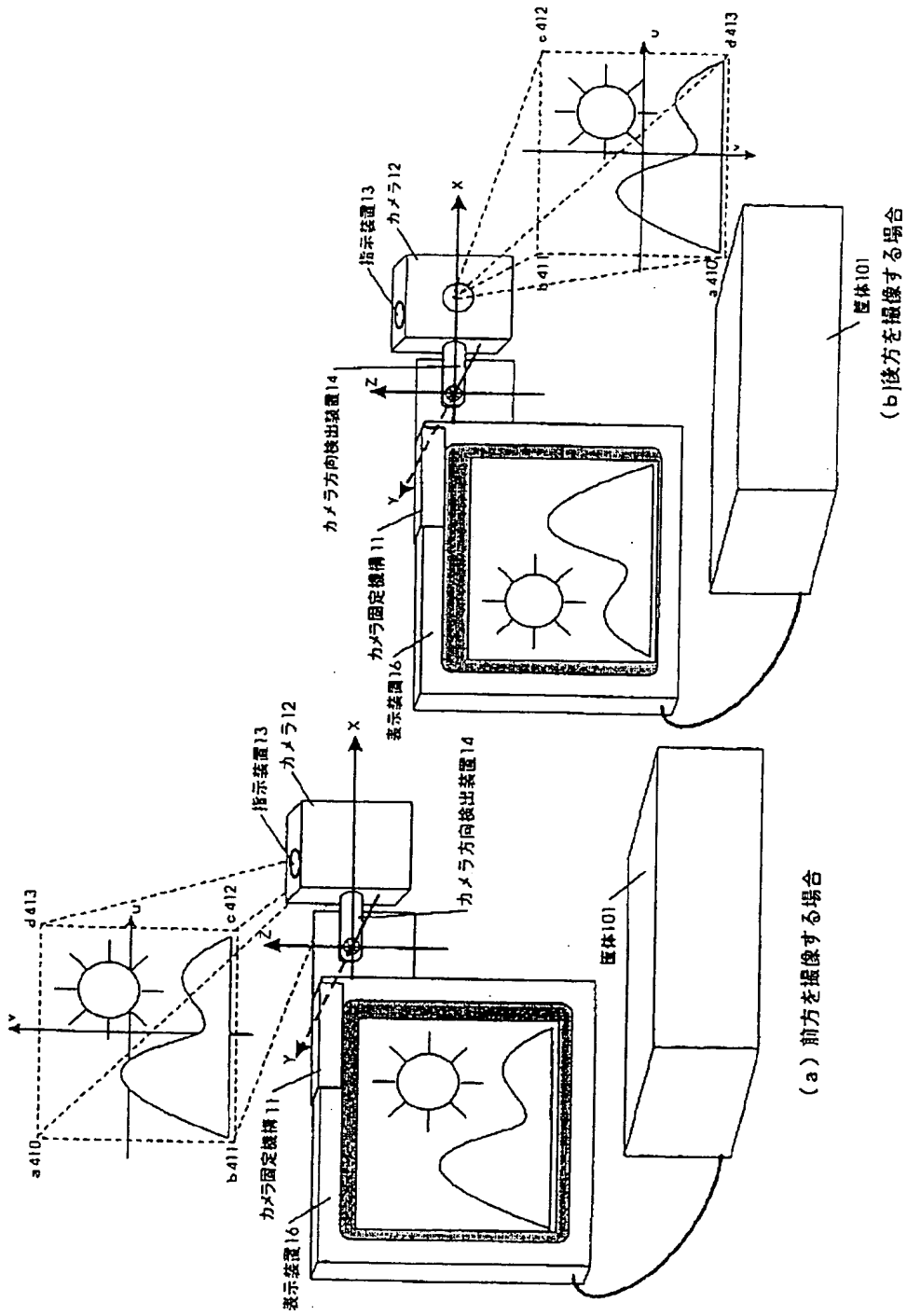
【図1】



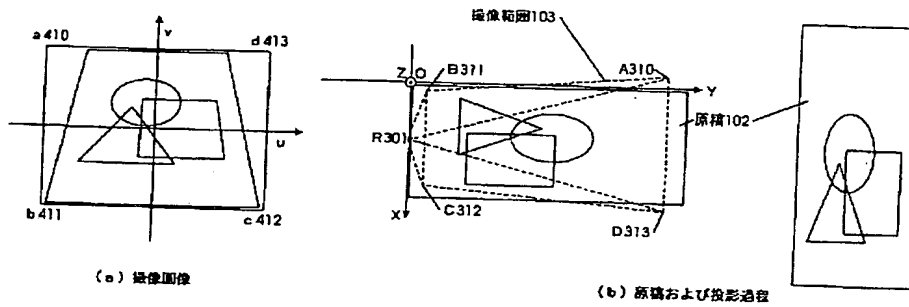
【図 2】



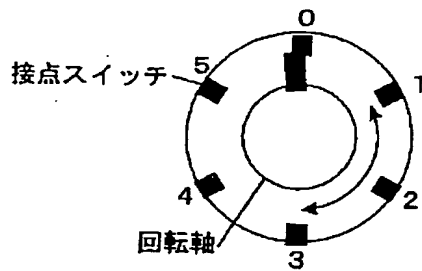
【図 3】



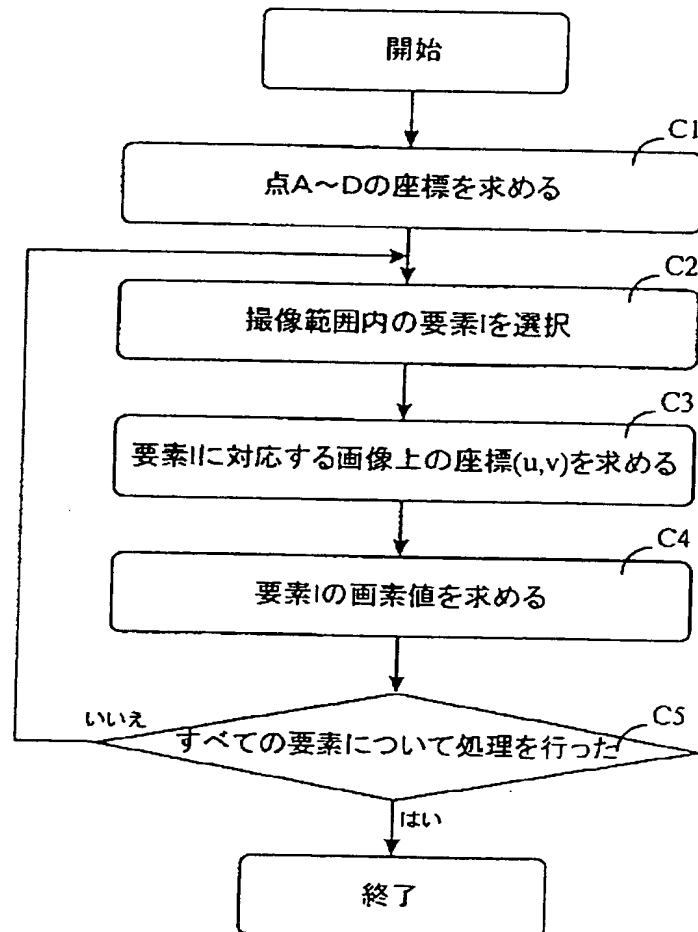
【図 4】



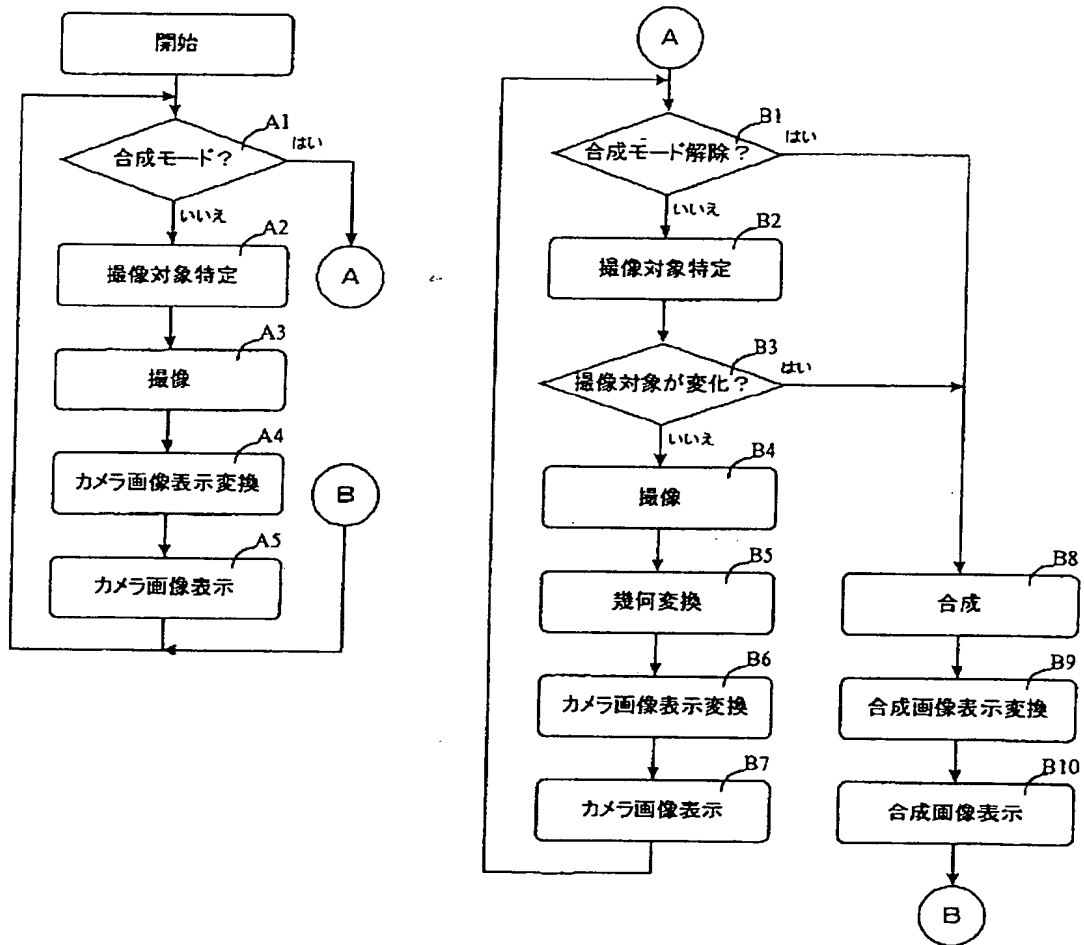
【図 5】



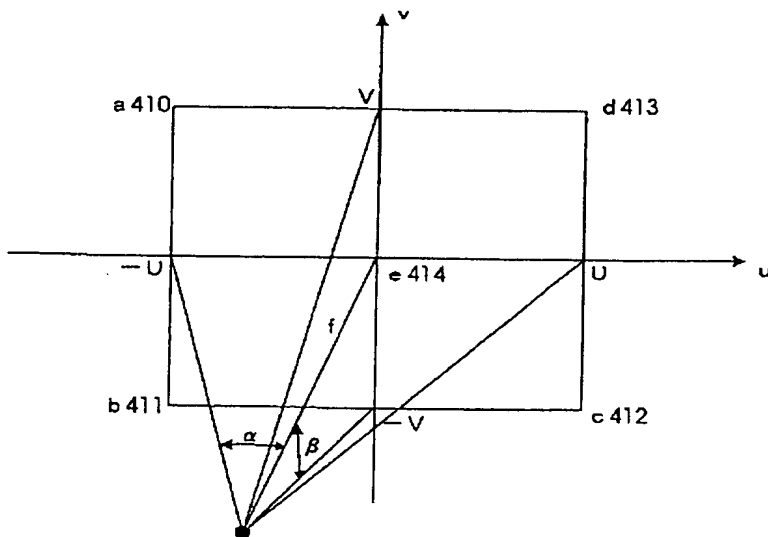
【図 6】



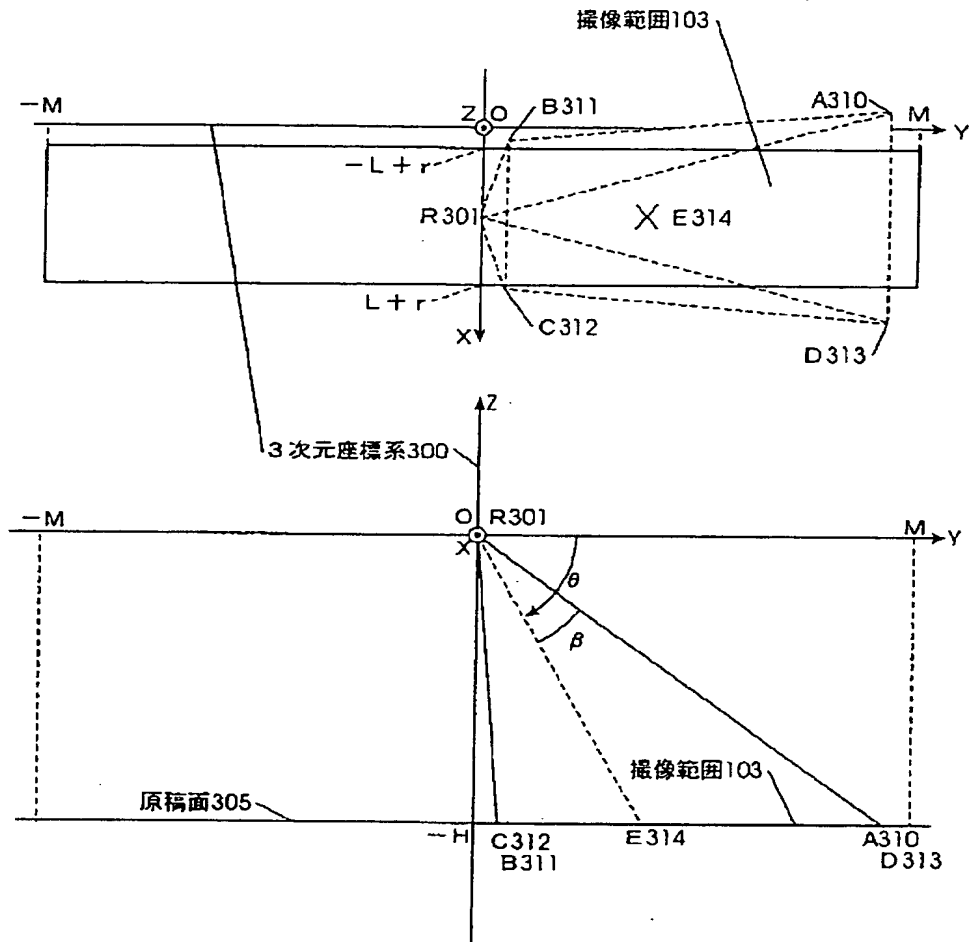
【図 7】



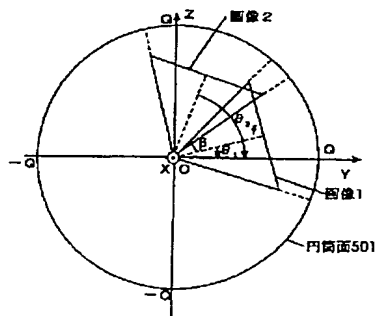
【図 9】



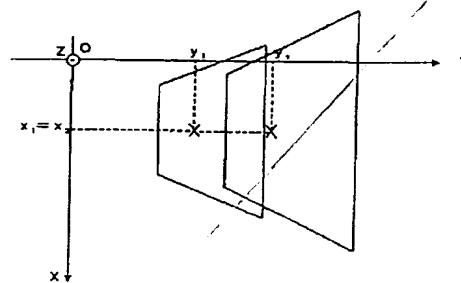
【図 8】



【図 10】



(a) 円筒面への投影による合成



(b) 平面への投影による合成

【図 1 1】

